

· 综述 ·

腹横肌平面阻滞用于剖宫产术后镇痛的研究进展

余怡冰 刘志强 徐振东

同济大学附属第一妇婴保健院麻醉科, 上海 201204

通信作者: 徐振东, Email: btxzd123@126.com

【摘要】 多模式镇痛是优化剖宫产术后疼痛管理的方式, 腹横肌平面(transversus abdominis plane, TAP)阻滞作为多模式镇痛的一部分, 受到临床关注。文章综述近年来 TAP 阻滞应用于剖宫产术后镇痛的相关研究, 了解其最新进展。TAP 阻滞在剖宫产术后镇痛中效果确切, 其最佳方式和促进术后快速康复的意义值得进一步研究。

【关键词】 剖宫产; 多模式镇痛; 腹横肌平面阻滞

基金项目: 上海市卫计委临床专项基金(201840149)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.10.018

Recent advances in transversus abdominis plane block for post-cesarean analgesia

Yu Yibing, Liu Zhiqiang, Xu Zhendong

Department of Anesthesiology, Shanghai First Maternity and Infant Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 201204, China

Corresponding author: Xu Zhendong, Email: btxzd123@126.com

【Abstract】 As a part of multimodal analgesic regimen, transverse abdominal plane (TAP) block is widely accepted for pain management after cesarean delivery. In the current study, we reviewed the relevant researches of TAP block in analgesia after cesarean delivery. TAP block has a definite analgesic effect following cesarean delivery. It is necessary to explore its best way to facilitate rapid recovery.

【Key words】 Cesarean delivery; Multimodal analgesia; Transverse abdominal plane block

Fund program: Shanghai Health Bureau Clinical Foundation (201840149)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.10.018

疼痛和疲劳是产妇剖宫产后早期最常见的问题, 剖宫产术后理想的镇痛应以产妇早期活动、减少母婴不良反应、加快功能恢复和早期出院为目标^[1]。术后镇痛不完善可能会导致阿片类药物过度使用、产妇功能延迟恢复、影响母婴接触, 甚至可能发展为慢性疼痛, 增加产后抑郁发生风险^[2]。美国妇产学会主张提供多模式的优化镇痛改善产后疼痛, 以减少疼痛对产妇心理及生理的双重影响。腹横肌平面(transversus abdominis plane, TAP)阻滞作为多模式镇痛的一种技术, 因其操作方便, 效果确切, 逐渐受到临床关注^[1-3]。本文就 TAP 阻滞应用于剖宫产术后镇痛的相关研究进行综述, 以了解其最新进展。

1 TAP 阻滞的起源和发展

2001 年, Rafi^[4]首次描述了 TAP 阻滞, 提出经 Petit 三角将局部麻醉药注入腹内斜肌与腹横肌之

间的腹横肌平面内, 以阻滞 T₇ 至 L₁ 神经前皮支, 为一侧相应神经支配的前外侧腹壁的皮肤、肌肉和壁腹膜提供有效镇痛。2008 年, 有研究首次报道了 TAP 阻滞应用于剖宫产术后镇痛^[5], 证实其作为剖宫产术后多模式镇痛的一部分, 可提供有效镇痛, 减少阿片类药物使用及副作用, 提高产妇满意度。对未行椎管内吗啡注射的产妇及在全身麻醉下接受剖宫产的产妇进行术后镇痛, TAP 阻滞更具优势^[6]。“盲法”TAP 阻滞的操作虽简单易行, 但因解剖结构变异、患者肥胖等, 阻滞成功率低, 且存在肝损伤和腹腔内注射等并发症的风险^[7-8]。Hebbard 等^[9]将超声技术引入 TAP 阻滞操作, 显著提高了成功率, 有效避免损伤腹部脏器, 减少了并发症。近 5 年, TAP 阻滞用于剖宫产术后镇痛的研究均采用了超声引导下的阻滞技术。

2 TAP 阻滞入路选择

TAP 阻滞有 5 种入路, 其中后入路与侧入路法最为常用^[10]。一项 Meta 分析纳入 12 项 TAP 阻滞技术用于下腹部手术后镇痛的随机对照试验 (randomized controlled trial, RCT) 研究^[11], 4 项研究采用了后入路法, 8 项研究采用了侧入路法。与侧入路相比, 后入路 TAP 阻滞的术后疼痛评分更低, 吗啡消耗量更少。作者认为, 在延长术后镇痛时间方面, 后入路 TAP 阻滞可能优于侧入路法。随后, 一项随机双盲对照研究直接比较蛛网膜下腔麻醉剖宫产后产妇分别行后入路和侧入路 TAP 阻滞的镇痛效果^[12]。结果显示, 后入路组术后各时点静息疼痛评分均明显低于侧入路组, 认为剖宫产术后镇痛中超声引导下的后入路 TAP 阻滞较侧入路阻滞更有效。分析其原因可能是后入路法在胸腰神经发出外侧皮神经分支进入 TAP 前对其进行了阻滞, 且局部麻醉药在注射后 4 h 内从 T₄ 向 L₁ 椎旁间隙延伸, 对胸腰段交感神经有少许阻滞, 令其镇痛起效更快、作用更持久; 另外, 局部麻醉药在腹横筋膜内沉积, 有助于增强镇痛效果。

3 TAP 阻滞的局部麻醉药选择

在剖宫产术后 TAP 阻滞的局部麻醉药类型和浓度选择方面, 不同研究有很大的不同。2016 年的一项 Meta 分析中^[6], 纳入了 20 项剖宫产术后 TAP 阻滞的 RCT 研究, 其中 8 项采用浓度为 0.25%~0.50% 的布比卡因, 9 项采用浓度为 0.25%~0.75% 的罗哌卡因, 而其余 3 项则应用了浓度为 0.25%~0.5% 的左旋布比卡因。我们在 PubMed 中检索了 2013 年 1 月至 2018 年 8 月 TAP 阻滞应用于剖宫产术后镇痛的 RCT 研究, 共检索到 23 项: 10 项采用布比卡因, 其中 9 项试验选用浓度为 0.25%^[13-21], 仅 1 项试验选用浓度为 0.125%^[22]; 9 项试验采用罗哌卡因, 其中 8 项试验浓度为 0.2%~0.5%^[3, 12, 23-28], 1 项试验浓度为 0.75%^[29]; 4 项试验采用了左旋布比卡因^[30-33], 浓度为 0.250%~0.375%。可以发现, 在近 5 年的研究中局部麻醉药浓度选择趋向于低浓度。另一项 Meta 分析专门比较不同剂量局部麻醉药 TAP 阻滞在剖宫产术后镇痛的效果, 将等效于 ≤ 布比卡因 50 mg 每侧定义为小剂量, 而等效于 > 布比卡因 50 mg 每侧定义为大剂量^[34]。在纳入的 14 项研究中, 大剂量组和小剂量组 24 h 阿片类药物消耗量均较对照组减少, 而大剂量组和小剂量组在术后首次镇痛时

间, 术后 6、24 h 疼痛评分, 恶心呕吐, 皮肤瘙痒, 产妇满意度等方面差异无统计学意义。作者因此指出, 小剂量局部麻醉药 TAP 阻滞用于剖宫产术后镇痛效果与大剂量局部麻醉药相当, 但可以降低局部麻醉药毒性风险。

4 局部麻醉药复合其他药物 TAP 阻滞对剖宫产术后镇痛的影响

近年来, 在 TAP 阻滞局部麻醉药中加入其他复合药物, 包括地塞米松、阿片类药物、右美托咪定、可乐定等, 对剖宫产术后镇痛的影响也受到关注。Akkaya 等^[33]在研究组局部麻醉药中加入地塞米松。结果显示, 地塞米松组术后首次追加镇痛药时间较对照组显著延长, 浅表与深部疼痛评分明显低于对照组, 且 24 h 曲马多消耗量总量亦明显降低。一项随机双盲对照研究在全身麻醉下择期剖宫产产妇中进行, 研究组局部麻醉药中加入舒芬太尼^[18]。结果也显示, 舒芬太尼组 24 h 吗啡消耗量明显少于对照组。而另一项布比卡因复合芬太尼的研究发现, 是否加用芬太尼对剖宫产术后首次补救镇痛时间、疼痛评分、术后不良反应等均无明显影响, 结论是布比卡因复合芬太尼 TAP 阻滞对剖宫产术后镇痛没有明显优势^[15]。Singh 等^[16]研究了布比卡因复合可乐定 TAP 阻滞在延长剖宫产术后镇痛效果中的作用, 结果显示, 复合可乐定组的镇痛时间明显长于单纯布比卡因组, 术后双氯芬酸平均消耗量也显著减少。另一项右美托咪定复合布比卡因的研究也得出类似的结果^[13]。但是关于局部麻醉药复合其他药物研究报道较少, 临床中仍需谨慎添加。

5 局部麻醉药药代动力学和毒性作用研究

TAP 阻滞的局部麻醉药药代动力学相关研究较少, 但是对剖宫产产妇可能具有重要意义。一项前瞻性、观察性研究选择蛛网膜下腔麻醉下行择期剖宫产产妇, 术后接受双侧超声引导下 TAP 阻滞 (每侧布比卡因 50 mg), 随后测定血浆总布比卡因浓度^[35]。其中 3 例受试者的浓度高于毒性阈值, 2 例受试者报告有轻微的神经毒性症状, 但无需治疗。结果提示, 蛛网膜下腔麻醉后每侧 0.25% 布比卡因 20 ml 行 TAP 阻滞可导致潜在血浆毒性浓度, 建议在 90 min 内密切监护, 以预防不良事件发生。另一项为比较剖宫产产妇和健康志愿者左旋布比卡因 TAP 阻滞的药代动力学研究, 纳入 12 例剖宫产产妇术后在超声引导下 TAP 阻滞, 另外 11 例健康

男性志愿者数据作为对照,连续 90 min 测定左旋布比卡因血浆浓度,估算药物动力学参数^[36]。结果显示,左旋布比卡因血浆浓度低于毒性水平,在产妇中最大血浆浓度较低且出现时间较晚,药物分布容积高于健康志愿者。

6 TAP 阻滞与切口局部浸润比较

Telnes 等^[21]比较了剖宫产术后 TAP 阻滞与切口局部浸润的镇痛效果。结果显示,48 h 内吗啡消耗量 TAP 组与对照组差异无统计学意义,TAP 组镇静程度略高。另一项研究则显示,与局部浸润组相比,TAP 组术后首次需要镇痛时间明显延长,而术后疼痛评分显著降低,认为超声引导下 TAP 阻滞用于剖宫产术后镇痛效果明显优于切口局部浸润^[31]。

持续伤口输注是另一种切口局部浸润的方法,即将一根多孔导管沿切口留置在壁腹膜和腹横筋膜之间,连接镇痛泵。一项多中心随机临床试验比较了超声引导下 TAP 阻滞与持续伤口输注用于剖宫产术后镇痛的效果^[32]。结果显示,两组静息和活动时的疼痛评分差异均无统计学意义,吗啡消耗量和一个月持续疼痛情况相似。需要指出的是,该试验因 TAP 组中有 1 例患者出现全身性癫痫发作而终止研究。作者提出,在无鞘内注射吗啡时,TAP 阻滞与持续伤口输注用于剖宫产术后镇痛无差异,而即使超声引导的 TAP 阻滞也仍有局部麻醉药毒性风险,因此不推荐剖宫产术后镇痛中使用 TAP 阻滞。另一项前瞻性随机对照研究同样比较了持续伤口浸润和 TAP 阻滞,研究也显示,两组的 48 h 内吗啡消耗量,静息和咳嗽时疼痛评分以及满意度等均相似,但在持续浸润组中有 3 例产妇发生导管脱落^[29]。

7 TAP 和腰方肌(quadratus lumborum, QL)、髂腹下-髂腹股沟神经(ilioinguinal-iliohypogastric nerves, IIH)阻滞比较

QL 阻滞是将局部麻醉药注射于腰方肌周围,药物通过胸腰筋膜沿椎旁间隙扩散,并对交感神经有一定阻滞作用,从而产生镇痛效果^[22]。Blanco 等^[22]比较了 QL 和 TAP 阻滞在剖宫产术后镇痛中的效果,结果两组休息和运动时疼痛评分类似,而 QL 组术后镇痛持续时间长于 TAP 组,且在术后不同时段的吗啡消耗量和需求量明显小于 TAP 组。

IIH 阻滞是在超声精确定位下将局部麻醉药注射至 IIH 周围,有效阻滞 L₁ 神经的阻滞方法。

Bessmertnyj 等^[27]比较了 IIH 阻滞和 TAP 阻滞用于剖宫产术后镇痛的效果,发现两组均能提高剖宫产术后镇痛效果,IIH 阻滞效果优于 TAP 阻滞。而另一项随机对照研究的结果却不尽相同,两组在接受首次补救镇痛治疗(静脉注射 50 mg 双氯酚酸)后,TAP 组有 57% 的患者 24 h 内不需额外镇痛,而 IIH 阻滞组仅有 13%^[14]。24 h 累计曲马多消耗量后者高于前者,故认为 TAP 阻滞在剖宫产术后镇痛中效果优于 IIH 阻滞。

Staker 等^[24]介绍了一种新型的髂腹股沟神经联合 TAP 阻滞的方法。进针点位于患者髂前上棘内侧和上方各 2 cm,垂直于皮肤进针,当感到第 1 次突破感时,针尖在腹外斜肌和腹内斜肌之间,此时注射 0.33% 罗哌卡因 10 ml,然后继续进针,当感觉到第 2 次突破感时,提示针尖到达腹横肌平面,此时再注射 0.33% 罗哌卡因 20 ml;对侧重复操作。该研究显示,髂腹股沟神经联合 TAP 阻滞组静息和活动时的 VAS 评分显著低于对照组,且术后 24 h 芬太尼消耗量总量减少。

8 特殊病例中的应用

1 例特殊病例,产妇患有 II 型脊髓型肌萎缩症,有明显的脊柱侧弯和中度的限制性肺部疾病^[37]。前两次剖宫产都是在局部麻醉复合静脉镇静和间歇吸入氧化亚氮下完成,术中镇痛效果很差。本次在 TAP 阻滞复合 IIH 阻滞下行剖宫产术,术中产妇可维持应答,手术过程中镇痛效果满意。此病例为我们提供了 TAP 复合 IIH 阻滞替代局部麻醉浸润行剖宫产术的经验。

9 TAP 阻滞不良事件

近年来,有几例剖宫产术后发生 TAP 阻滞相关的不良事件报道。2 例为 TAP 阻滞后局部麻醉药全身毒性反应导致癫痫发作的病例^[38]。一例健康产妇,剖宫产术后行双侧 20 ml 左旋布比卡因 3.75 g/L TAP 阻滞,10 min 后发生两次强直阵挛发作,给予面罩通气、镇静并输注脂肪乳剂 200 ml,预后好。另一例双胎产妇,剖宫产术后行双侧 TAP 阻滞(20 ml 罗哌卡因 7.5 g/L,每侧),25 min 后发生全身性强直阵挛发作,给予面罩通气和输注脂肪乳剂后意识恢复正常。这两例病例为我们敲响了警钟,即应当选择低浓度的局部麻醉药,并且在可疑毒性反应情况下应测定局部麻醉药血浆浓度。

另外还有 1 例 HELLP 综合征(hemolysis,

elevated liver enzymes and low platelets syndrome)产妇产后 TAP 阻滞发生后肌肉内血肿和 1 例一过性股神经麻痹病例的报道^[39-40]。

10 TAP 阻滞和剖宫产术后快速康复

加强术后快速康复是近年剖宫产围手术期的新理念^[26],其中有效的术后镇痛是加强术后快速康复理念的重要组成部分。Jarraya 等^[26]比较了鞘内吗啡和 TAP 阻滞对剖宫产术后患者快速康复的影响。结果显示,术后活动恢复时间、下床和步行时间 TAP 组较短,胃肠道功能恢复较早,但术后镇痛效果不及鞘内吗啡组。作者提出,与鞘内吗啡相比,TAP 阻滞对加快剖宫产术后快速康复更有利,这可能与减少阿片类药物不良反应有关。

综上所述,TAP 阻滞作为剖宫产术后多模式镇痛的一部分,可以提供有效的镇痛。但因需要一次性注射较大剂量局部麻醉药,即使在超声引导下操作,仍需警惕局部麻醉药毒性反应,建议选择较低浓度局部麻醉药。在产妇有凝血功能障碍时,还需警惕血管损伤风险。TAP 阻滞最佳的局部麻醉药物浓度和剂量,以及是否需要复合其他药物来增强镇痛效果尚不确定,对促进剖宫产术后快速康复的意义仍待进一步研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Sutton CD, Carvalho B. Optimal pain management after cesarean delivery[J]. *Anesthesiol Clin*, 2017, 35(1): 107-124. DOI:10.1016/j.anclin.2016.09.010.
- [2] Carvalho B, Butwick AJ. Postcesarean delivery analgesia [J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2017, 31 (1): 69-79. DOI:10.1016/j.bpa.2017.01.003.
- [3] Jadon A, Jain P, Chakraborty S, et al. Role of ultrasound guided transversus abdominis plane block as a component of multimodal analgesic regimen for lower segment cesarean section: a randomized double blind clinical study [J/OL]. *BMC Anesthesiol*, 2018, 18(1): 53. DOI:10.1186/s12871-018-0512-x.
- [4] Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle[J]. *Anaesthesia*, 2001, 56(10): 1024-1026. DOI:10.1046/j.1365-2044.2001.02279-40.x.
- [5] McDonnell JG, Curley G, Carney J, et al. The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after cesarean delivery: a randomized controlled trial[J]. *Anesth Analg*, 2008, 106(1): 186-191. DOI:10.1213/01.ane.0000290294.64090.f3.
- [6] Champaneria R, Shah L, Wilson MJ, et al. Clinical effectiveness of transversus abdominis plane (TAP) blocks for pain relief after cesarean section: a meta-analysis [J]. *Int J Obstet Anesth*, 2016, 28: 45-60. DOI:10.1016/j.ijoa.2016.07.009.
- [7] Chin KJ, Chan V. Ultrasound-guided peripheral nerve blockade [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2008, 21(5): 624-631. DOI:10.1097/ACO.0b013e32830815d1.
- [8] Jankovic Z, Ahmad N, Ravishankar N, et al. Transversus abdominis plane block: how safe is it?[J]. *Anesth Analg*, 2008, 107(5): 1758-1759. DOI:10.1213/ane.0b013e3181853619.
- [9] Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block [J]. *Anaesth Intensive Care*, 2007, 35(4): 616-617.
- [10] Hebbard P. TAP block nomenclature[J]. *Anaesthesia*, 2015, 70 (1): 112-113. DOI:10.1111/anae.12970.
- [11] Abdallah FW, Laffey JG, Halpern SH, et al. Duration of analgesic effectiveness after the posterior and lateral transversus abdominis plane block techniques for transverse lower abdominal incisions: a meta-analysis [J]. *Br J Anaesth*, 2013, 111 (5): 721-735. DOI: 10.1093/bja/aet214.
- [12] Faiz SHR, Alebouyeh MR, Derakhshan P, et al. Comparison of ultrasound-guided posterior transversus abdominis plane block and lateral transversus abdominis plane block for postoperative pain management in patients undergoing cesarean section: a randomized double-blind clinical trial study [J]. *J Pain Res*, 2017, 11: 5-9. DOI:10.2147/JPR.S146970.
- [13] Ramya Parameswari A, Udayakumar P. Comparison of efficacy of bupivacaine with dexmedetomidine versus bupivacaine alone for transversus abdominis plane block for post-operative analgesia in patients undergoing elective caesarean section[J]. *J Obstet Gynaecol India*, 2018, 68(2): 98-103. DOI:10.1007/s13224-017-0990-7.
- [14] Kiran LV, Sivashanmugam T, Kumar VRH, et al. Relative efficacy of ultrasound-guided ilioinguinal-iliohypogastric nerve block versus transverse abdominis plane block for postoperative analgesia following lower segment cesarean section: a prospective, randomized observer-blinded trial [J]. *Anesth Essays Res*, 2017, 11(3): 713-717. DOI:10.4103/0259-1162.206855.
- [15] John R, Ranjan RV, Ramachandran TR, et al. Analgesic efficacy of transverse abdominal plane block after elective cesarean delivery - bupivacaine with fentanyl versus bupivacaine alone: a randomized, double-blind controlled clinical trial [J]. *Anesth Essays Res*, 2017, 11 (1): 181-184. DOI:10.4103/0259-1162.186864.
- [16] Singh R, Kumar N, Jain A, et al. Addition of clonidine to bupivacaine in transversus abdominis plane block prolongs postoperative analgesia after cesarean section [J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2016, 32 (4): 501-504. DOI:10.4103/0970-9185.173358.
- [17] Tawfik MM, Mohamed YM, Elbadrawi RE, et al. Transversus abdominis plane block versus wound infiltration for analgesia after cesarean delivery: a randomized controlled trial [J]. *Anesth Analg*, 2017, 124(4): 1291-1297. DOI:10.1213/ANE.0000000000001724.
- [18] Eslamian L, Kabiri-Nasab M, Agha-Hussein M, et al. Adding sufentanil to tap block hyperbaric bupivacaine decreases post-

- cesarean delivery morphine consumption [J]. *Acta Med Iran*, 2016, 54(3): 185-190.
- [19] Kagwa S, Hoeft MA, Firth PG, et al. Ultrasound guided transversus abdominis plane versus sham blocks after caesarean section in an ugandan village hospital: a prospective, randomised, double-blinded, single-centre study [J/OL]. *Lancet*, 2015, 385 (Suppl 2): S36. DOI:10.1016/S0140-6736(15)60831-5.
- [20] Srivastava U, Verma S, Singh TK, et al. Efficacy of trans abdominis plane block for post cesarean delivery analgesia: A double-blind, randomized trial [J]. *Saudi J Anaesth*, 2015, 9(3): 298-302. DOI:10.4103/1658-354X.154732.
- [21] Telnes A, Skogvoll E, Lonnee H. Transversus abdominis plane block vs. wound infiltration in caesarean section: a randomised controlled trial [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2015, 59(4): 496-504. DOI:10.1111/aas.12498.
- [22] Blanco R, Ansari T, Riad W, et al. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain after cesarean delivery: a randomized controlled trial [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41 (6): 757-762. DOI:10.1097/AAP.0000000000000495.
- [23] Mieszkowski MM, Mayzner-Zawadzka E, Tuyakov B, et al. Evaluation of the effectiveness of the quadratus lumborum block type I using ropivacaine in postoperative analgesia after a cesarean section - a controlled clinical study[J]. *Ginekol Pol*, 2018, 89(2): 89-96. DOI:10.5603/GP.a2018.0015.
- [24] Staker JJ, Liu D, Church R, et al. A triple-blind, placebo-controlled randomised trial of the ilioinguinal-transversus abdominis plane (I-TAP) nerve block for elective caesarean section [J]. *Anaesthesia*, 2018, 73 (5): 594-602. DOI:10.1111/anae.14222.
- [25] Mankikar MG, Sardesai SP, Ghodki PS. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for post-operative analgesia in patients undergoing caesarean section [J]. *Indian J Anaesth*, 2016, 60(4): 253-257. DOI:10.4103/0019-5049.179451.
- [26] Jarraya A, Zghal J, Abidi S, et al. Subarachnoid morphine versus TAP blocks for enhanced recovery after caesarean section delivery: A randomized controlled trial [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2016, 35 (6): 391-393. DOI:10.1016/j.accpm.2015.10.012.
- [27] Bessmertnyj AE, Antipin EE, Uvarov DN, et al. Comparison of the effectiveness of ilioinguinal-iliohypogastric blockade and transversus abdominis plane block for analgesia after cesarean section[J]. *Anesteziol Reanimatol*, 2015, 60(2): 51-54.
- [28] McKeen DM, George RB, Boyd JC, et al. Transversus abdominis plane block does not improve early or late pain outcomes after cesarean delivery: a randomized controlled trial [J]. *Can J Anaesth*, 2014, 61(7): 631-640. DOI:10.1007/s12630-014-0162-5.
- [29] Klasen F, Bourgoin A, Antonini F, et al. Postoperative analgesia after caesarean section with transversus abdominis plane block or continuous infiltration wound catheter: A randomized clinical trial. TAP vs. infiltration after caesarean section[J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2016, 35 (6): 401-406. DOI:10.1016/j.accpm.2016.02.006.
- [30] Fusco P, Cofini V, Petrucci E, et al. Transversus abdominis plane block in the management of acute postoperative pain syndrome after caesarean section: a randomized controlled clinical trial[J]. *Pain Physician*, 2016, 19(8): 583-591.
- [31] Aydogmus M, Sinikoglu S, Naki M, et al. Comparison of analgesic efficiency between wound site infiltration and ultra-sound-guided transversus abdominis plane block after cesarean delivery under spinal anaesthesia[J]. *Hippokratia*, 2014, 18(1): 28-31.
- [32] Chandon M, Bonnet A, Burg Y, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block versus continuous wound infusion for post-caesarean analgesia: a randomized trial[J/OL]. *PLoS One*, 2014, 9 (8): e103971. DOI:10.1371/journal.pone.0103971.
- [33] Akkaya A, Yildiz I, Tekelioglu UY, et al. Dexamethasone added to levobupivacaine in ultrasound-guided transversus abdominis plain block increased the duration of postoperative analgesia after caesarean section: a randomized, double blind, controlled trial[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2014, 18(5): 717-722.
- [34] Ng SC, Habib AS, Sodha S, et al. High-dose versus low-dose local anaesthetic for transversus abdominis plane block post-caesarean delivery analgesia: a meta-analysis [J]. *Br J Anaesth*, 2018, 120(2): 252-263. DOI:10.1016/j.bja.2017.11.084.
- [35] Trabelsi B, Charfi R, Bennis L, et al. Pharmacokinetics of bupivacaine after bilateral ultrasound-guided transversus abdominis plane block following cesarean delivery under spinal anesthesia [J]. *Int J Obstet Anesth*, 2017, 32: 17-20. DOI:10.1016/j.ijoa.2017.04.007.
- [36] Lacassie HJ, Rolle A, Cortinez LI, et al. Pharmacokinetics of levobupivacaine with epinephrine in transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after caesarean section [J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121 (2): 469-475. DOI:10.1016/j.bja.2018.02.070.
- [37] Coffman JC, Fiorini K, Ristev G, et al. Transversus abdominis plane and ilioinguinal/iliohypogastric blocks for cesarean delivery in a patient with type II spinal muscular atrophy[J]. *Int J Obstet Anesth*, 2016, 25: 79-81. DOI:10.1016/j.ijoa.2015.08.016.
- [38] Weiss E, Jolly C, Dumoulin JL, et al. Convulsions in 2 patients after bilateral ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for cesarean analgesia [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2014, 39(3): 248-251. DOI:10.1097/AAP.0000000000000088.
- [39] Shirozu K, Kuramoto S, Kido S, et al. Hematoma after transversus abdominis plane block in a patient with hellp syndrome: a case report [J]. *A A Case Rep*, 2017, 8 (10): 257-260. DOI:10.1213/XAA.0000000000000487.
- [40] Salaria ON, Kannan M, Kerner B, et al. A Rare complication of a TAP block performed after caesarean delivery[J/OL]. *Case Rep Anesthesiol*, 2017, 2017: 1072576. DOI:10.1155/2017/1072576.

(本文编辑:张丽)